

Una nueva perspectiva de la Formación Roque Nublo (Gran Canaria)

Por L. GARCIA CACHO (1),
F. ANGUITA (2), V. ARAÑA (1), F. BARBERI (3), J. DIEZ-GIL (1), R. ORTIZ (1) y A. SBRANA (3)

RESUMEN

La Formación Roque Nublo (F. R. N.) es un conjunto de materiales en el que predominan coladas lávicas y piroclásticas de edad pliocena, emitidas en un episodio eruptivo corto pero de intensidad extrema, en la isla de Gran Canaria.

Con el presente estudio se abordan nuevos aspectos de la evolución de la F. R. N. al haberse identificado ignimbritas s.s. en la serie, y reconocido la existencia de una importante caldera de colapso en la etapa final de las emisiones, conectada con una actividad resurgente y con importantes deslizamientos gravitatorios, de más de una decena de kilómetros de desarrollo longitudinal.

Estas nuevas líneas de trabajo se enmarcan en el estudio detallado de uno de los más espectaculares episodios de volcanismo explosivo en el archipiélago canario.

ABSTRACT

Roque Nublo Formation (R. N. F.) consists mainly of a stratified succession of alkalic flows and explosive breccia sheets intruded by phonolite plugs, emitted in minus than a million years in the Early Pliocene in Gran Canaria, Canary Islands.

New field and geochemical data enable a more precise reconstruction of the magmatic, eruptive and post-eruptive processes that shaped R. N. F.

The most significant new data are the identification of ignimbrite cooling units in the formation, the reconstruction of a huge caldera formed by terminal collapse of the Roque Nublo main emission center, and the signs of resurgent activity which could be causal of the radial gravity slides, affecting kilometer-sized sectors of the formation.

INTRODUCCION

La F. R. N. es un conjunto de materiales volcánicos diversos, lavas y piroclastos emitidos en Gran Canaria durante el Plioceno Inferior, cuyo aspecto más llamativo y espectacular es la presencia de coladas piroclásticas peculiares que han venido siendo denominadas «aglomerados Roque Nublo» (fig. 1).

Estos «aglomerados» están representados por potentes mantos de hasta 100 m. de potencia unitaria en la parte central de la isla. Dichos mantos

(1) Departamento de Geología. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid.

(2) Departamento Petrología y Geoquímica. Universidad Complutense. Madrid.

(3) Dipat. Scienze della Terra. Univ. Pisa. CNR. Italia.



Figura 1.—Detalle de un aglomerado típico.

están constituidos esencialmente por fragmentos líticos de tamaños submilimétricos a métricos y por otros pumíticos también muy heterométricos, estando unos y otros englobados en una matriz muy variable.

La F. R. N. ha sido objeto de diversos trabajos monográficos (por ejemplo, ANGUITA, 1973; BREY y SCHMINCKE, 1980); sin embargo, algunas de sus características, especialmente las que se refieren a los mecanismos de emisión y emplazamiento de los «aglomerados», no han sido suficientemente definidas. Dado el renovado interés por las formaciones volcánicas generadas en episodios de alta explosividad, se ha profundizado en el estudio de esta formación, obteniéndose nuevos datos que permiten establecer otras perspectivas en su estudio.

MARCO GEOLOGICO

Toda la F. R. N., que alcanza una potencia máxima de unos 700 m., incluye esencialmente tres

tipos de materiales. La base se caracteriza por la abundancia de coladas basáníticas y tefríticas con algunas intercalaciones de escorias y lahares. El techo de la formación presenta un predominio casi exclusivo de coladas piroclásticas de quimismo tefrítico a traquítico y fonolítico, seguidos de lavas de igual composición y de episodios lahárnicos y sedimentarios. El tercer elemento litológico constitutivo es un conjunto de pitones de carácter fonolítico que perforan la mayoría de los mantos aglomeráticos.

Estos materiales se extienden de forma radial por toda la isla desde sus cumbres centrales, pudiendo consultarse su cartografía en FÜSTER et al. (1968). La figura 2 es un esquema cartográfico en el que se representa sólo una parte de las unidades de la F. R. N. estudiadas en el presente trabajo, en los sectores central y meridional de la isla; en estas áreas es donde aparecen con mayor nitidez los mejores afloramientos de la F. R. N. y donde su estudio se ve facilitado en parte por una fuerte erosión, ausencia de emisiones lávicas posteriores y menor desarrollo de vegetación y

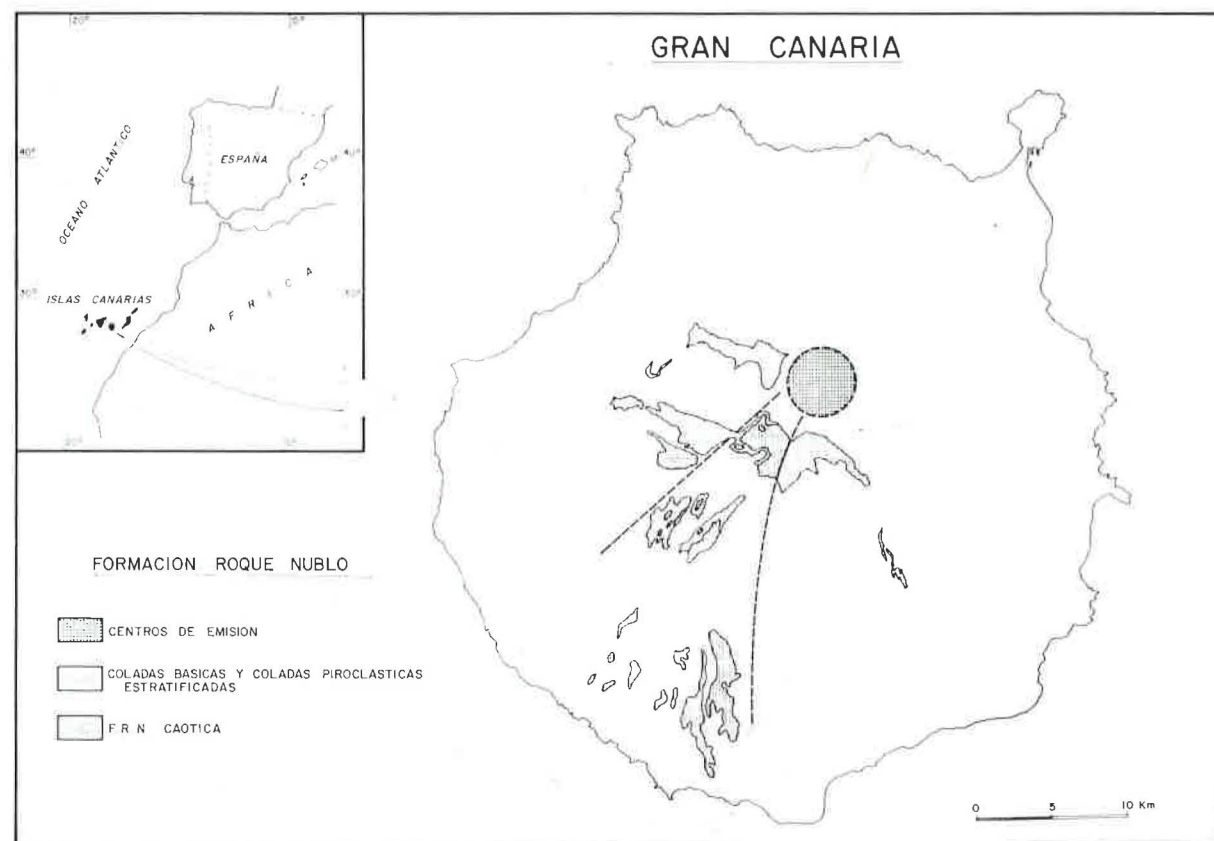


Figura 2.—Mapa esquemático de situación de las facies in situ y removilizadas del aglomerado.

cultivos, factores que inciden notablemente en el sector norte de la isla.

Desde el punto de vista estratigráfico, toda la F. R. N. se apoya sobre materiales de un ciclo magmático previo (un cone-sheet traqui-sienítico mioceno; ver HERNÁN, 1976) según una importante disconformidad labrada durante cuatro millones de años en los que no se registra actividad magmática en la isla. A su vez, la F. R. N. es parcialmente recubierta por basaltos alcalinos de un nuevo ciclo magmático desarrollado desde el Plioceno Superior hasta la actualidad.

Todas las dataciones realizadas, tanto radiométricas (ABDEL-MONEM et al., 1971; McDougall y SCHMINCKE, 1977; FERAUD et al., 1985) como paleontológicas (ANGUITA y RAMÍREZ, 1974), confinan la emisión de toda la F. R. N. al Plioceno Inferior, probablemente en poco menos de un millón de años. El volumen total de materiales emitidos en este corto período asciende a varias decenas de kilómetros cúbicos (ANGUITA, 1973), lo que permite subrayar un alto rendimiento magmático después de cuatro millones de años sin actividad.

La F. R. N. parece abarcar un ciclo completo de diferenciación magmática que cubre sin discontinuidades el abanico geoquímico que va de basanitas a fonolitas y traquitas. Nuevos datos geoquímicos: 47 análisis de roca total (16 lavas, 3 facies intrusivas, 8 diques, 13 coladas piroclásticas, 2 ignimbritas, 5 pitones) y 5 vidrios, junto a otros análisis seleccionados de la bibliografía publicada, permiten de forma inmediata determinar la existencia de una segunda línea de evolución magmática que penetra claramente en el dominio de las traquitas (fig. 3). Estos datos, unidos a otros, todavía en elaboración, sobre quimismo mineralógico (más de un centenar de análisis químicos, cuya extensión y desarrollo escapan de las dimensiones del presente trabajo) nos van a permitir establecer un perfil geoquímico más preciso de la F. R. N.

MECANISMOS ERUPTIVOS

La potencia y gran desarrollo longitudinal de los mantos aglomeráticos de la F. R. N. son en sí mismos indicadores evidentes de un proceso volcánico violento de singular importancia. Sin embargo, en orden a concretar los principales me-

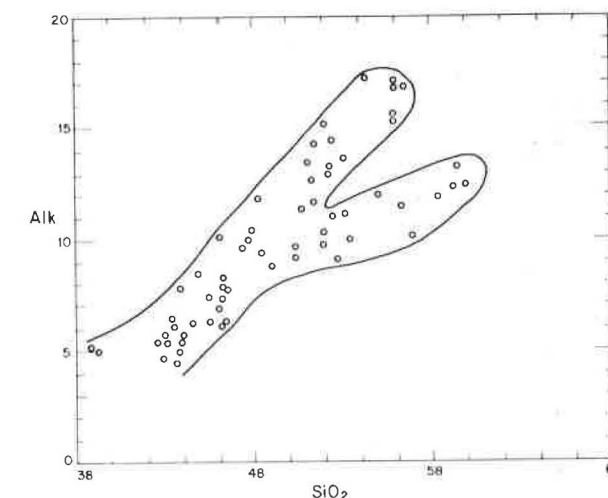


Figura 3.—Gráfico de evolución geoquímica general de la formación.

canismos que predominaron durante el mismo, son precisas las siguientes consideraciones:

Desde las coladas iniciales a los pitones, en toda la F. R. N. son relativamente frecuentes las evidencias de mezcla de magmas, que parece asociada en parte a una cierta alta explosividad de las emisiones.

Hay parámetros mineralógicos y geoquímicos indicativos de que la cámara magmática de la F. R. N. estuvo de forma casi continua a altas temperaturas y presión de volátiles (p. ej., el anfíbol kaersutítico es una constante en toda la serie). Por otro lado, se han identificado episodios ignimbriticos intercalados. Sin embargo, las emisiones masivas de las coladas piroclásticas que dan lugar a los grandes mantos debieron ser aún más violentas y complejas que las ignimbriticas en sentido estricto.

Un magma hidratado, con alta presión de volátiles, sería responsable de repetidos paroxismos eruptivos (posiblemente muchos de tipo freato-magmático, otro de colapso de domos, etc.) que producirían vaciados parciales de la cámara (más o menos rápidos, según el caso) y un importante arrastre de líticos, tanto magmáticos como de los conductos.

Los materiales que hoy constituyen la F. R. N. fueron encauzados por valles bien definidos topo-

gráficamente, interaccionando con el agua de la red freática (con generación de lahares) e incorporando niveles sedimentarios en el desbordamiento de la red de drenaje. Con todo, darían lugar a potentes mantos de una longitud superior a la decena de kilómetros. Los datos paleoclimáticos que retratan a Gran Canaria cubierta en el Plioceno por una selva subtropical encajan sin dificultad en esta interpretación.

En definitiva, la complejidad de los mecanismos que han determinado la emisión de las más espectaculares unidades de la F. R. N. es función del mayor o menor predominio de una serie de factores y matices (proporción, volumen y composición de líticos y magma juvenil, tipo de erupción, etc.). Para su estudio se han construido modelos que permiten el cálculo de sus caracteres reológicos y en suma un mejor conocimiento del proceso de emisión y emplazamiento.

CALDERA DE COLAPSO

La distribución radial de los mantos aglomeráticos por toda la isla, sus espesores máximos en las áreas centrales, y los buzamientos hacia la periferia, definen claramente un gran edificio central como principal centro o área de emisión. El núcleo de este edificio se localizaría en la zona denominada Llanos de la Pez y su desaparición puede explicarse por la formación de una gran caldera de colapso.

El retroceso erosivo de la cabecera de un barranco (culata del Barranco de Tejeda, La Culata) ha expuesto un nivel de materiales detríticos, depositados sobre el cone-sheet traqui-sienítico y directamente relacionados con los materiales de la F. R. N.; están cubiertos por los basaltos del ciclo magmático posterior, y son identificables como de facies lacustre proximal de alta energía. Su potencia (50-80 m.), desarrollo y situación estratigráfica respecto de la F. R. N. permiten concluir que representan los depósitos de relleno de una caldera de colapso originada en la fase terminal de la evolución del ciclo Roque Nublo.

Esta caldera pliocena, no bien definida en la topografía actual, pudo tener un diámetro de unos cinco kilómetros. Un cálculo basado en este dato, en la cota de los sedimentos y en los buzamientos

de los niveles centrales, permiten suponer que entre 6 y 12 km³ de materiales fueron desalojados del edificio central del Roque Nublo en los procesos eruptivos que originaron dicha caldera.

MECANISMOS POSTERUPTIVOS

Los mantos aglomeráticos sufrieron poco después de su depósito o simultáneamente con él una rápida litificación diagenética, tras la cual algunos de ellos experimentaron espectaculares deslizamientos gravitacionales (de hasta 20 km. de longitud) y que se evidencian esencialmente en la existencia de una fuerte fracturación paralela y en cuchara en los mantos piroclásticos (fig. 4), estrías de fricción de dirección variable y el aspecto caótico general de las unidades desplazadas. Estos movimientos postemplazamiento han sido localizados claramente en un sector radial de unos 40°, centrado en el área de emisión y separado de los adyacentes por grandes fracturas radiales (fig. 2).

Los indicios de resurgencia y la fracturación radial encajan en una hipótesis de trabajo según la cual en la fase póstuma del Ciclo Roque Nublo se habría generado en la parte central de la isla un edificio volcánico seccionado por fracturas radiales y, a favor de cuyas pendientes, habrían resbalado gravitacionalmente algunas grandes



Figura 4.—Aglomerado caótico, mostrando superficies curvas de deslizamiento.

unidades, adquiriendo en este movimiento final una fábrica tectónica (estrías, planos de fracturación, brechificación caótica, etc.), ausentes en el aglomerado que permanece in situ.

Un modelo desarrollado en esta fase previa del trabajo pone de manifiesto que en todo caso la inestabilidad inherente al depósito de este tipo de emisiones volcánicas sería suficiente por sí sola para justificar los deslizamientos gravitacionales posteruptivos, incluso de la magnitud de los considerados.

CONCLUSIONES

Aunque en este trabajo sólo se propone el planteamiento de una nueva perspectiva sobre la F. R. N., se pueden adelantar algunas conclusiones basadas en los nuevos datos obtenidos y en una actualizada revisión de otros caracteres de campo y laboratorio. Tales son:

- El núcleo central del edificio de la F. R. N. fue destruido y dio origen a una gran caldera de colapso que sería el segundo episodio de esta naturaleza y de gran envergadura registrado en la isla de Gran Canaria.
- Se han caracterizado como coladas piroclásticas gran parte de los mantos aglomeráticos.
- Se han perfilado excepcionales fenómenos de deslizamiento gravitatorio posteruptivos que permiten establecer dos facies cartográficas características en los mantos aglomeráticos: caótica y estratificada.
- Se ha identificado un importante episodio ignimbrítico en el techo de la serie.
- Se ha delimitado una clara bifurcación de dos líneas evolutivas en el desarrollo del ciclo de la F. R. N.

Actualmente están en proceso de elaboración, por un grupo en el que intervienen investigadores del CSIC, del CNR y de la UCM, una serie de trabajos de carácter petrológico, sedimentológico, neotectónico, etc., que permitirán alcanzar una mayor precisión en los diversos temas aquí planteados.

Todos ellos se enmarcan dentro del Proyecto I. D. 449, CSIC-CAICYT.

BIBLIOGRAFIA

- ABDEL MONEM, A.; WATKINS, M. D., y GAST, P. W. (1971): *Potassium-argon, volcanic stratigraphy and geomagnetic polarity history of the Canary Islands: Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria and La Gomera*. Am. J. Sci., 271: 490-521.
- ANGUITA, F. (1973): *Genesis of Roque Nublo Formation: a special kind of ignimbritic eruptions in Gran Canaria*. Bull. Volc., 37:111-121.
- ANGUITA, F., y RAMÍREZ, J. (1974): *La datación micropaleontológica de la Terraza de Las Palmas*. Estudios Geol., 30:185-188.
- BREY, G., y SCHMINCKE, H. U. (1980): *Origin and diagenesis of the Roque Nublo Breccia, Gran Canaria (Canary Islands)*. Petrology of Roque Nublo volcanics, II. Bull. Volc., 43:15-33.
- FERAUD, G.; GIANNERINI, G.; CAMPREDON, R., y STILLMAN, C. J. (1985): *Geochronology of some Canarian dike swarms: Contribution to the volcano-tectonic evolution of the archipiélago*. J. Volcanol. Geotherm. Res., 25:29-52.
- FÚSTER, J. M.; HERNÁNDEZ PACHECO, A.; MUÑOZ, M.; RODRÍGUEZ BADIOLA, E., y GARCÍA CACHO, L. (1968): *Geología y volcanología de las Islas Canarias*. Gran Canaria. Instituto «Lucas Mallada». CSIC. Madrid, 244 pp.
- HERNÁN, F. (1976): *Estudio petrológico y estructural del complejo traqui-sienítico de Gran Canaria*. Estudios Geol., 32:279-324.
- MCDUGALL, J., y SCHMINCKE, H. U. (1977): *Geochronology of Gran Canaria*. Bull. Volc., 40:57-77.

Recibido: Octubre 1987.